

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi dalam interaksi pembelajaran, baik faktor internal yang datang dari dalam individu maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan. Tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi siswa (E. Mulyasa, 2008: 100).

Pembelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan pengertian ilmu kimia itu sendiri. Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak bisa dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (E. Mulyasa, 2006: 132-133).

Pembelajaran kimia menekankan pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Permendiknas No. 22 tahun 2006). Pembelajaran kimia dapat terlaksana dengan baik dengan adanya interaksi pembelajaran yang menarik antara guru dan siswa. Keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Misalnya, strategi belajar mengajar, metode dan pendekatan pembelajaran, serta sumber belajar yang digunakan baik dalam bentuk buku, modul, lembar kerja, media, dan lain-lain. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi maupun keterbatasan jam pelajaran di kelas. Media berfungsi sebagai sumber informasi

materi pembelajaran maupun sumber soal-soal latihan. Kualitas pembelajaran juga dipengaruhi oleh perbedaan individu siswa, baik perbedaan gaya belajar, perbedaan kemampuan, perbedaan kecepatan belajar, latar belakang, dan sebagainya.

Pengertian pembelajaran kimia asam basa tidak terlepas dari pengertian pembelajaran kimia secara umum. Pembelajaran kimia asam basa menekankan pemberian pengalaman belajar secara langsung terhadap objek konkrit yang berhubungan dengan materi asam basa. Pembelajaran kimia asam basa lebih mengarah kepada penanaman konsep dan perhitungan kimia kepada siswa. Dalam pembelajaran kimia asam basa juga ada pemberian pengalaman kepada siswa secara langsung mengenai titrasi asam basa. Namun, keterbatasan waktu guru dalam mengajar mengakibatkan guru hanya berorientasi kepada penyelesaian materi dan kurang memberikan latihan soal (pengalaman langsung) kepada siswa. Kurangnya siswa dalam berlatih soal mengakibatkan siswa akan kurang memahami materi yang disampaikan gurunya. Oleh karena itu, guru dapat menggunakan media pembelajaran dalam mengatasi keterbatasan waktunya dalam mengajar.

2. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Batasan mengenai pengertian media sangat luas, namun dalam hal ini dibatasi pada media dalam proses pembelajaran. Pengertian media dalam proses pembelajaran cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Azhar Arsyad, 2011: 4).

Gagne’ dan Briggs (1975) dalam Azhar Arsyad (2011: 4-5), secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari antara lain buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi dan komputer. Dengan kata lain, media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi

instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Menurut Daryanto (2010 : 157), media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian sehingga proses belajar dapat terjadi. Media pembelajaran ini bukan semata-mata untuk menggantikan pembelajaran konvensional, tetapi sebagai pelengkap aktivitas siswa dalam memudahkan belajar (Sri Rahayu, 2002: 281).

Pengembangan media pembelajaran, baik untuk pendidikan formal maupun non formal, kurikulum yang berlaku merupakan acuan utama yang harus diperhatikan. Selain itu, kemudahan pemakaian, kemenarikan, dan kebermanfaatan juga harus diperhatikan. Kriteria media pembelajaran yang baik idealnya meliputi 4 hal utama (Mulyanta, 2009: 3-4), yaitu :

- a. Kesesuaian atau relevansi, artinya media pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan belajar, rencana kegiatan belajar, program kegiatan belajar, tujuan belajar, dan karakteristik siswa.
- b. Kemudahan, artinya semua isi pembelajaran melalui media harus mudah dimengerti, dipelajari atau dipahami oleh siswa, dan sangat operasional dalam penggunaannya.
- c. Kemenarikan, artinya media pembelajaran harus mampu menarik maupun merangsang perhatian siswa, baik tampilan, pilihan warna, maupun isinya. Uraian isi tidak membingungkan serta dapat menggugah minat siswa untuk menggunakan media tersebut.
- d. Kemanfaatan, artinya isi dari media pembelajaran harus bernilai atau berguna, mengandung manfaat bagi pemahaman materi pembelajaran serta tidak mubazir atau sia-sia apalagi merusak siswa.

Kontribusi media pembelajaran itu sendiri menurut Kemp dan Dayton seperti yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2011 : 21-23) adalah :

- a. Penyampaian materi pembelajaran menjadi lebih baku. Setiap siswa yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama. Meskipun para guru menafsirkan isi pelajaran dengan cara yang berbeda-

beda, dengan penggunaan media ragam hasil tafsiran itu dapat dikurangi sehingga informasi yang sama dapat disampaikan kepada siswa sebagai landasan untuk pengkajian, latihan, dan aplikasi lebih lanjut.

- b. Pembelajaran dapat lebih menarik. Media dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian dan membuat siswa tetap terjaga dan memperhatikan. Kejelasan dan keruntutan pesan, daya tarik yang berubah-ubah, penggunaan efek khusus yang dapat menimbulkan keingintahuan menyebabkan siswa tertawa dan berpikir, yang kesemuanya menunjukkan bahwa media memiliki aspek motivasi dan meningkatkan minat.
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi siswa, umpan balik, dan penguatan.
- d. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap siswa.
- e. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bilamana integrasi kata dan gambar dalam media pembelajaran dapat dikomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara yang terorganisasikan dengan baik, spesifik, dan jelas.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan di mana diinginkan atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.
- g. Sikap positif siswa terhadap materi apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar yang ditingkatkan.
- h. Peran guru berubah ke arah yang lebih positif, beban guru untuk penjelasan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat dikurangi bahkan dihilangkan sehingga ia dapat memusatkan perhatian kepada aspek penting lain dalam proses belajar mengajar, misalnya sebagai konsultan atau penasihat siswa.

Media pembelajaran dapat diaplikasikan dalam semua mata pelajaran. Mata pelajaran kimia juga tidak luput dari penggunaan media pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam memahami materi. Penggunaan media pembelajaran kimia memiliki beberapa fungsi, diantaranya :

- a. Mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh siswa. Jika siswa tidak mungkin dibawa ke objek langsung yang dipelajari, maka objeknya lah yang dibawa ke siswa. Objek ini diubah menjadi miniatur, model, maupun bentuk gambar yang dapat disajikan secara audio visual.
- b. Melampaui batasan ruang kelas. Banyak hal yang tidak mungkin dialami secara langsung di dalam kelas oleh siswa dalam pembelajaran kimia yang disebabkan beberapa hal yaitu : objek terlalu besar, objek terlalu kecil, objek yang bergerak terlalu lambat, objek yang bergerak terlalu cepat, objek yang terlalu kompleks, objek yang bunyinya terlalu halus, objek mengandung bahaya dan resiko tinggi. Melalui penggunaan media yang tepat, maka semua objek itu dapat disajikan kepada siswa.
- c. Memungkinkan adanya interaksi langsung antara siswa dengan lingkungannya.
- d. Menghasilkan keseragaman pengamatan.
- e. Menanamkan konsep dasar kimia yang benar, konkrit, dan realistik.
- f. Membangkitkan keingintahuan belajar kimia dan minat belajar kimia.
- g. Membangkitkan motivasi dan merangsang siswa untuk belajar kimia lebih aktif.
- h. Memberikan pengalaman belajar kimia secara menyeluruh dari yang konkrit sampai dengan abstrak.

Contoh media pembelajaran kimia yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat berupa kartu *game* untuk materi pokok hidrokarbon, papan deret Volta, tabel periodik unsur bergambar, atau dengan media bebrantuan komputer dengan animasi. Kartu *game* dapat meningkatkan motivasi untuk belajar hidrokarbon. TPU bergambar membuat siswa lebih mengerti aplikasi unsur-unsur dalam kehidupan sehari-hari. Papan deret Volta membantu siswa menghafal deret

Volta. Media pembelajaran berbantuan komputer dapat memudahkan penjelasan mengenai ikatan kimia ataupun tentang materi asam basa.

Media pembelajaran asam basa dapat menggunakan media berbantuan komputer dengan disertai animasi atau gambar yang dapat mempermudah pemahaman siswa atau dengan menggunakan media *game* kuis. Materi asam basa merupakan materi kimia yang banyak mengandung konsep dan perhitungan kimia. Penggunaan media pembelajaran *game* kuis yang di dalamnya berisi materi yang disertai gambar dapat mempermudah siswa dalam belajar materi asam basa. Latihan soal berupa kuis dalam *game* dapat melatih siswa dalam memahami materi yang disampaikan gurunya. Media pembelajaran kimia asam basa yang berkualitas dapat dibuat dengan melakukan penelitian pengembangan di bidang pendidikan kimia. Penggunaan media pembelajaran kimia asam basa ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alat bantu siswa dalam melakukan belajar mandiri.

3. Belajar Mandiri

Menurut Haris Mudjiman (2007: 7) belajar mandiri adalah kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai sesuatu kompetensi guna mengatasi sesuatu masalah, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki. Penetapan kompetensi sebagai tujuan belajar dan cara pencapaiannya, baik penetapan waktu belajar, tempat belajar, irama belajar, tempo belajar, cara belajar, sumber belajar, maupun evaluasi hasil belajar dilakukan oleh siswa sendiri.

Niat atau motif dalam belajar mandiri merupakan hal yang lebih penting dalam belajar mandiri dibandingkan kenampakan fisik kegiatan belajar. Misalnya siswa melakukan kegiatan belajar sendiri dan tampak sungguh-sungguh dalam mencari data dari berbagai sumber, belum tentu perbuatannya itu didorong oleh keinginannya sendiri untuk menguasai suatu kompetensi. Mungkin sebenarnya ia tidak tertarik dengan hal itu dan melakukannya hanya karena diperintah oleh orang lain, misalnya gurunya. Bila ini yang terjadi, dapat diperkirakan kualitas kegiatan belajarnya tidak akan sebaik bila dibandingkan dengan kegiatan belajar

yang didorong oleh motif untuk menguasai suatu kompetensi (Haris Mudjiman, 2007: 8).

Secara sederhana konsep belajar mandiri terdiri dari (Haris Mudjiman, 2007: 9-14):

- a. Kepemilikan kompetensi tertentu sebagai tujuan belajar.

Tujuan belajar mandiri adalah mencari kompetensi baru, baik berbentuk pengetahuan atau keterampilan untuk mengatasi sesuatu masalah. Untuk mendapatkan kompetensi baru itu, secara aktif siswa mencari informasi dari berbagai sumber dan mengolahnya berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki.

- b. Belajar aktif sebagai strategi belajar untuk mencapai tujuan.

Guna mencapai tujuan belajar mandiri, yaitu sesuatu atau serangkaian kompetensi, salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan adalah strategi belajar aktif. Belajar aktif merupakan bentuk kegiatan belajar alamiah yang dapat menimbulkan kegembiraan, membentuk suasana belajar tanpa tekanan, dan memungkinkan tercapainya tujuan-tujuan belajar yang ditetapkan. Kegiatan belajar aktif pada dasarnya merupakan kegiatan belajar yang bercirikan keaktifan siswa untuk mendapatkan sesuatu atau serangkaian kompetensi yang secara akumulatif menjadi kompetensi lebih besar yang hendak dicapai melalui kegiatan belajar mandiri.

- c. Keberadaan motivasi belajar sebagai prasyarat berlangsungnya kegiatan belajar.

Untuk melakukan belajar aktif, motivasi belajar merupakan prasyarat yang harus dikembangkan terlebih dahulu. Tanpa motivasi belajar yang cukup kuat untuk menguasai sesuatu kompetensi, strategi belajar aktif tidak mungkin dijalankan. Namun sebaliknya, keberhasilan belajar aktif diperkirakan akan dapat menumbuhkan motivasi belajar.

- d. Paradigma/ teori belajar konstruktivisme sebagai landasan konsep.

Penggunaan pengetahuan yang telah dimiliki untuk mendapatkan keterampilan atau pengetahuan baru adalah prinsip belajar menurut teori konstruktivisme. Teori belajar konstruktivisme merupakan dasar yang melandasi belajar mandiri. Hal ini karena, kelancaran kegiatan belajar mandiri sangat

ditentukan oleh sejauh mana siswa telah memiliki pengetahuan yang relevan sebagai modal awal untuk menciptakan pengetahuan baru atas rangsangan dari informasi baru yang diperolehnya dalam proses pembelajaran. Informasi ini dapat diperoleh dari guru, orang lain atau dari sumber atau media belajar yang lain.

4. Teori Pembelajaran Konstruktivistik

Menurut Slavin (1994) dalam Trianto (2010: 74) teori pembelajaran konstruktivisme merupakan teori pembelajaran kognitif yang baru dalam psikologi pendidikan yang menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi-informasi baru dengan aturan lama dan merevisinya apabila aturan lama sudah tidak sesuai. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan sesuatu untuk dirinya, dan berusaha dengan susah payah dengan ide-ide.

Esensi dari teori konstruktivisme adalah ide bahwa harus siswa sendiri yang menemukan dan mentransformasikan sendiri suatu informasi kompleks apabila mereka menginginkan informasi itu menjadi miliknya. Konstruktivisme adalah suatu pendapat yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif merupakan suatu proses dimana siswa secara aktif membangun sistem arti dan pemahaman terhadap realita melalui pengalaman dan interaksi mereka. Menurut pandangan konstruktivisme anak secara aktif membangun pengetahuan dengan cara terus-menerus mengasimilasi dan mengakomodasi informasi baru, dengan kata lain konstruktivisme adalah teori perkembangan kognitif yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pemahaman mereka tentang realita (Slavin, 1994 dalam Trianto, 2010: 74).

Prinsip-prinsip yang sering diambil dari teori konstruktivisme menurut Suparno (1997) dalam Trianto (2010: 75), antara lain :

- a. Pengetahuan dibangun oleh siswa secara aktif,
- b. Tekanan dalam proses belajar terletak pada siswa,
- c. Mengajar adalah membantu siswa belajar,
- d. Tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil akhir,

- e. Kurikulum menekankan partisipasi siswa, dan
- f. Guru sebagai fasilitator.

5. Penelitian pengembangan

Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 297). Penelitian pengembangan biasanya disebut pengembangan berbasis penelitian (*research based development*) merupakan jenis penelitian yang sedang meningkat penggunaannya dalam pemecahan masalah praktis dalam dunia penelitian, terutama penelitian pendidikan dan pembelajaran.

Penelitian pengembangan merupakan jenis penelitian yang sedang meningkat penggunaannya dalam pemecahan masalah praktis dalam dunia penelitian pendidikan dan pembelajaran. Penelitian jenis ini merupakan penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Melalui penelitian dan pengembangan diharapkan dapat menjembatani kesenjangan penelitian yang lebih banyak menguji teori ke arah menghasilkan produk-produk yang dapat digunakan langsung oleh pengguna, khususnya dalam bidang pendidikan. Tujuan penelitian pengembangan tidak dimaksudkan untuk menguji teori, akan tetapi merupakan penelitian yang berorientasi untuk menghasilkan atau mengembangkan produk dan menguji kualitasnya (Nana S. Sukmadinata, 2008: 196).

Untuk menghasilkan produk yang baik dari penelitian pengembangan, diperlukan suatu model pengembangan yang mendasari prosedur suatu penelitian pengembangan. Menurut Borg dan Gall (1989) dalam Nana S. Sukmadinata (2008: 201-202), ada sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu :

- a. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*).

Pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai.

- b. Perencanaan (*planning*).
Menyusun rencana penelitian, meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian, dan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
- c. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*).
Pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran, dan instrumen evaluasi.
- d. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*).
Uji coba di lapangan pada 1 sampai 3 sekolah dengan 6 sampai dengan 12 subjek uji coba (guru). Selama uji coba dilaksanakan pengamatan, wawancara, dan pengedaran angket.
- e. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*).
Memperbaiki atau menyempurnakan hasil uji coba.
- f. Uji coba lapangan (*main field testing*).
Melakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai dengan 100 orang uji coba. Data kuantitatif penampilan guru sebelum dan sesudah menggunakan model yang dicobakan dikumpulkan. Hasil-hasil pengumpulan data dievaluasi dan kalau mungkin dibandingkan dengan kelompok pembanding.
- g. Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operasional product revision*).
Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji lapangan.
- h. Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*).
Dilaksanakan pada 10 sampai dengan 30 sekolah melibatkan 40 sampai dengan 200 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, observasi, dan analisis hasilnya.
- i. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
Penyempurnaan didasarkan masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
- j. Deseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Melaporkan hasilnya dalam pertemuan professional dan dalam jurnal, bekerjasama dengan penerbit untuk penerbitan, serta memonitor penyebaran untuk pengontrolan kualitas.

Jika kesepuluh langkah penelitian pengembangan ini diikuti dengan benar, dapat menghasilkan sebuah produk pendidikan yang dapat dipertanggung-jawabkan, yang siap dioperasikan atau digunakan di sekolah-sekolah.

Model pengembangan lain yang sering digunakan dalam penelitian pengembangan adalah model ADDIE yaitu model Analisis, Desain, Development atau pengembangan, Implementation atau implementasi, dan Evaluasi. Beberapa tahapan dalam pengembangan model ADDIE adalah sebagai berikut : (Mulyanta, 2009: 5-6)

a. Tahap analisis (*analysis phase*)

Pada tahap ini pengembang media menentukan sasaran pengguna media, apa yang harus dipelajari, pengetahuan-pengetahuan sebagai syarat yang harus dimiliki, berapa lama durasi waktu efektif yang diperlukan untuk menggunakan media dalam proses pembelajaran.

b. Tahap desain (*design phase*)

Pada tahap ini diterapkan tujuan apa yang ingin dicapai dari media pembelajaran yang akan dibuat, apa jenis pembelajaran yang akan diterapkan serta penetapan isi materi yang akan dijadikan inti pembelajaran dalam media.

c. Tahap pembuatan (*development phase*)

Pada tahap ini media mulai dikembangkan sesuai dengan apa yang sudah ditetapkan sebelumnya di dalam tahap desain. Yang perlu diperhatikan dalam tahap ini adalah penerapan sistem yang akan digunakan serta memperhatikan kembali prinsip 4 kriteria media yang telah disebutkan sebelumnya.

d. Tahap implementasi (*implementation phase*)

Media pembelajaran yang telah dibuat perlu disosialisasikan kepada siswa, jika dianggap perlu media pembelajaran didukung dengan buku petunjuk sebagai panduan.

e. Tahap evaluasi (*evaluation phase*)

Evaluasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh siswa menguasai materi pembelajaran. Ada dua evaluasi dalam tahap ini, yaitu evaluasi dalam rangka memperoleh umpan balik dari proses pembelajaran dan evaluasi untuk mengukur pencapaian melalui indikator.

Model pengembangan lainnya yaitu model pengembangan Dick & Carey. Model pengembangan Dick & Carey terdiri atas sepuluh langkah, yaitu analisis kebutuhan, analisis pembelajaran, analisis pembelajar dan konteks, tujuan umum dan khusus, mengembangkan instrumen, mengembangkan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih bahan ajar, merancang dan melakukan evaluasi formatif, revisi, dan terakhir evaluasi sumatif (Punaji Setyosari, 2012: 223-226).

6. Media Pembelajaran Berbasis *mobile phone* dalam bentuk Permainan (*Mobile Game Based Learning*)

Permainan adalah suatu bentuk kegiatan di mana peserta yang terlibat di dalamnya sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan, untuk mencapai tujuan. Ada 3 syarat dalam permainan, yaitu harus ada pemain, ada aturan permainan diarahkan pada pencapaian tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian hasil belajar. Adanya unsur kompetisi antar kelompok akan melatih siswa untuk bekerja sama, percaya diri, dan tidak putus asa (John D. Latuheru, 1998 : 107). Permainan adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan dan bersifat menghibur. Permainan menjadi menarik karena di dalamnya terdapat unsur kompetisi, serta keragu-raguan karena tidak tahu sebelumnya siapa yang akan menang dan kalah (Arief S. Sadiman, 2011: 78).

Mobile game based learnig merupakan aplikasi media pembelajaran melalui game interaktif yang dikembangkan pada perangkat *mobile phone*. *Mobile game* ini dapat digunakan oleh siswa dalam mempelajari materi pelajaran. Penggunaan *mobile game* sangat luwes karena dapat dipakai dimana saja, kapan saja, dan oleh siapa saja. Jadi penggunaannya tidak menutup kemungkinan digunakan selain siswa.

Penggunaan *mobile phone* sebagai media pembelajaran merupakan inovasi baru dalam pembelajaran. *Mobile phone* diberdayakan penggunaannya dalam membantu proses belajar. Dengan perangkat yang kecil (*mobile phone*) siswa dapat belajar dengan mudah. *Mobile game* dapat digunakan baik saat di mobil, di rumah, ataupun saat pergi berlibur.

Penggunaan *mobile game* tidak hanya pada salah satu mata pelajaran saja, tetapi dapat diaplikasikan dalam semua mata pelajaran termasuk kimia dalam materi asam basa. Materi asam basa merupakan materi yang lebih banyak konsep dan perhitungan kimianya. Banyaknya materi pelajaran asam basa dan sedikitnya alokasi waktu mengajar guru mengakibatkan guru hanya berorientasi pada penyelesaian materi saja dan kurang memberikan latihan soal kepada siswa. Penggunaan *mobile game* dalam materi ini akan mempermudah siswa dalam mempelajari materi asam basa dan berlatih soal mengenai asam basa sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi yang ada dalam *mobile game*. Penggunaan *media mobile game* ini bukan untuk mengganti peran guru di kelas, tetapi untuk suplemen pembelajaran siswa diluar kelas.

7. Mobile Game “Brainchemist”

Mobile game “Brainchemist” merupakan aplikasi permainan edukasi hasil adaptasi dari permainan *Brainjiggle* dan *BrainJuice*. *Brainjiggle* merupakan permainan pengasah otak yang dikembangkan oleh pengembang *game* SpiritEQ (www.spiriteq.com), sedangkan *BrainJuice* merupakan permainan pengasah otak yang dikembangkan oleh pengembang *game* Digital Chocolate. Permainan-permainan ini berbentuk kuis yang berisi rangkaian pertanyaan-pertanyaan yang dapat merangsang kemampuan berpikir penggunanya. Beberapa karakteristik *game* yang diadaptasi dari *Brainjiggle* dan *BrainJuice* antara lain adalah:

- a. Permainan berbentuk kuis 2 dimensi.
- b. Permainan dibagi ke dalam beberapa sub-permainan.
- c. Setiap sub-permainan berisi pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan satu materi. Semua pertanyaan dalam setiap sub-permainan mengarah pada tipe jawaban yang sama.

- d. Sub-permainan satu tidak berkaitan dengan sub-permainan lainnya, artinya pengguna dapat memainkan sub-permainan manapun tanpa harus menyelesaikan sub-permainan tertentu terlebih dahulu.

Mobile game “Brainchemist” sudah dimodifikasi oleh peneliti baik dalam materi soal maupun peraturannya. Materi yang diberikan berisi pengetahuan umum tentang kimia dan diberikan latihan soal-soal berbentuk kuis yang bervariasi. *Mobile game* “Brainchemist” berisi beberapa menu yaitu main, pengaturan, tentang dan keluar. *mobile game* “Brainchemist” dibagi ke dalam 5 sub menu, yaitu teori asam basa, pH asam basa, stoikiometri, larutan penyangga (buffer), dan hidrolisis garam.

Soal yang disajikan dalam *mobile game* “Brainchemist” dibuat dalam beberapa tipe. Setiap sub menu menyajikan soal dengan tipe yang sama. Soal yang terdapat dalam *mobile game* “Brainchemist” akan ditampilkan secara acak. Program komputer yang digunakan dalam pengembangan *mobile game* “Brainchemist” yaitu program *Eclipse Indigo RCP 3.7*. Penjelasan mengenai eclipse dapat dilihat pada poin ke 7.

8. Sistem Operasi Android

Android adalah *platform* untuk sistem operasi di perangkat *mobile* yang bersifat sumber terbuka, berbasis kernel Linux. *Platform* ini memungkinkan pengembang membuat program dalam bahasa pemrograman Java. Pengaturan perangkat melalui *Java Libraries* Google. Platform ini mendukung sejumlah teknologi penghubung termasuk GSM/EDGE, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, dan Wi-Fi.

Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Services* (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD).

Android menyediakan berbagai fitur. Fitur yang tersedia pada Android adalah:

- a. *Framework* Aplikasi: memungkinkan penggunaan dan pemindahan dari komponen yang tersedia.
- b. *Dalvik virtual machine*: virtual yang dioptimalkan untuk perangkat mobile.
- c. Grafik: grafik 2D dan grafik 3D yang didasarkan pada *library* OpenGL.
- d. SQLite: untuk penyimpanan data.
- e. Mendukung media: audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
- f. GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, dan Wifi (tergantung *hardware*).
- g. Kamera, *Global Positioning System* (GPS), kompas, dan *accelerometer* (tergantung *hardware*).
- h. Lingkungan pengembangan yang kaya, termasuk *emulator*, peralatan *debugging*, dan *plugin* untuk Eclipse IDE.

(Stephanus Hermawan S, 2011: 1-6)

Android memiliki berbagai keunggulan sebagai *software* yang memakai basis kode komputer yang bisa didistribusikan secara terbuka (*open source*) sehingga pengguna bisa membuat aplikasi baru di dalamnya. Android memiliki aplikasi *native* Google yang terintegrasi seperti *pushmail* Gmail, Google Maps, dan Google Calendar.

Para penggemar *open source* kemudian membangun komunitas yang membangun dan berbagi Android berbasis *firmware* dengan sejumlah penyesuaian dan fitur-fitur tambahan, seperti FLAC *lossless audio* dan kemampuan untuk menyimpan download aplikasi pada microSD card. Mereka sering memperbaharui paket-paket *firmware* dan menggabungkan elemen-elemen fungsi Android yang belum resmi diluncurkan dalam suatu *carrier-sanction firmware*.

9. Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platform-independent*). Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

- b. *Multi-platform*: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.
- c. *Mult-language*: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.
- d. *Multi-role*: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan *open source*, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan *plug-in*. (www.eclipse.org)

10. Konten *Mobile Game* “Brainchemist” : Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam

Sesuai standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006: 6), materi asam basa diberikan kepada siswa kelas XI semester 2. Materi asam basa diberikan untuk memenuhi standar kompetensi 4, yaitu memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan penerapannya. Penjabaran mengenai materi asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam dapat dilihat secara ringkas pada uraian berikut :

a. Teori Asam Basa

1) Teori asam basa Arrhenius

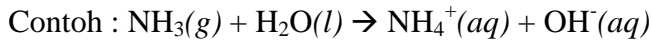
a) Asam

Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang dalam air akan melepaskan ion hidrogen (H^+) atau ion Hidronium (H_3O^+).

Contoh : $HCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$

b) Basa

Menurut Arrhenius, basa adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion OH^- .



2) Teori asam basa Bronsted Lowry

Pada tahun 1923, Johannes N. Bronsted dan Thomas M. Lowry mengajukan konsep asam basa berdasarkan pemindahan proton (H^+).

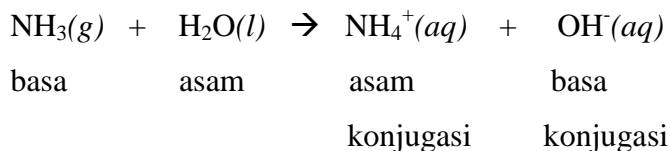
a) Asam

Asam adalah spesi yang memberi proton (donor proton).

b) Basa

Basa adalah spesi yang menerima proton (akseptor proton)

Contoh asam basa Bronsted Lowry :



Konsep asam basa Bronsted Lowry ini lebih luas dari asam basa Arrhenius karena tidak terbatas dalam pelarut air dan tidak hanya berupa molekul, tetapi juga kation dan anion. Contoh reaksi asam basa dalam pelarut selain air misalnya pada reaksi antara natrium asetat dalam asam asetat glasial menunjukkan sifat basa.

3) Teori asam basa Lewis

Gilbert N. Lewis mendefinisikan asam basa berdasarkan serah terima pasangan elektron.

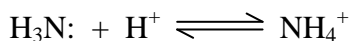
a) Asam

Asam adalah spesi yang bertindak sebagai penerima pasangan elektron (akseptor pasangan elektron)

b) Basa

Basa adalah spesi yang bertindak sebagai pemberi pasangan elektron (donor pasangan elektron).

Contoh :



Basa Asam

NH_3 merupakan basa Lewis karena memberikan pasangan elektron.

H^+ merupakan asam Lewis karena menerima pasangan elektron.

b. Indikator asam basa

Indikator asam basa merupakan bahan yang dipakai untuk mengenali sifat suatu larutan (apakah bersifat asam atau basa).

1) Kertas lakmus

Ada dua macam kertas lakmus yang biasa digunakan untuk mengenali senyawa asam atau basa, yaitu lakmus merah dan lakmus biru.

Sifat larutan terhadap kertas lakmus adalah sebagai berikut ;

- a) Larutan asam memerahkan kertas lakmus biru
- b) Larutan basa membirukan kertas lakmus merah
- c) Larutan netral tidak mengubah warna kertas lakmus.

2) Larutan indikator

Larutan indikator asam basa adalah suatu zat yang memberikan warna berbeda pada larutan asam dan larutan basa. Contoh larutan indikator : fenolftalein, metil merah, metil kuning, dan bromtimol biru.

c. Kekuatan Asam (pH)

1) pH

Derajat atau kekuatan asam larutan bergantung pada konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion H^+ , larutan semakin bersifat asam. Seorang ahli kimia Denmark, Sorensen mengusulkan konsep pH untuk menyatakan konsentrasi ion hidrogen (H^+). Nilai pH sama dengan negatif logaritma konsentrasi ion H^+ . Secara matematika dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

2) pOH

Analogi dengan pH (sebagai cara menyatakan konsentrasi ion H^+), konsentrasi ion OH^- juga dapat dinyatakan dengan cara yang sama yaitu :

$$pOH = -\log [OH^-]$$

3) Tetapan kesetimbangan air (K_w)

Salah satu penjelasan mengapa air dapat menghantarkan arus listrik adalah karena sebagian kecil dari air terionisasi menjadi ion H^+ dan ion OH^- menurut reaksi kesetimbangan sebagai berikut :



Tetapan kesetimbangan untuk ionisasi air adalah

$$K_c = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Oleh karena H_2O dianggap konstan, hasil kali perkalian K_c dengan H_2O merupakan suatu konstanta yang disebut tetapan kesetimbangan air (K_w).

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Pada suhu kamar ($25^\circ C$), nilai $K_w = 1 \times 10^{-14}$, sehingga, dalam air murni konsentrasi ion H^+ sama besar dengan konsentrasi ion OH^- .

$$\begin{aligned} [H^+] &= [OH^-] = \sqrt{K_w} \\ &= \sqrt{1 \times 10^{-14}} \\ &= 1 \times 10^{-7} \end{aligned}$$

4) Hubungan pH dan pOH

Hubungan antara pH dan pOH dapat diturunkan dari persamaan tetapan kesetimbangan air (K_w).

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Jika kedua ruas diambil harga negatif logaritmanya, diperoleh :

$$-\log K_w = -\log ([H^+][OH^-])$$

$$-\log K_w = (-\log [H^+]) + (-\log [OH^-])$$

Dengan $p = -\log$, maka

$$pK_w = pH + pOH$$

sehingga pada suhu kamar,

$$pK_w = pH + pOH$$

$$10^{-14} = pH + pOH$$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan :

- a) Dalam larutan netral, $pH = pOH = 10^{-7}$
- b) Dalam larutan asam, $pH < 7$
- c) Dalam larutan basa, $pH > 7$

e. Menghitung pH larutan asam

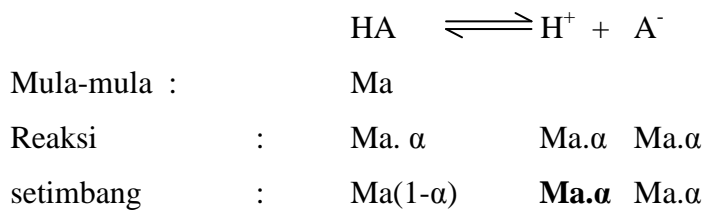
1) Asam kuat

Telah disebutkan bahwa asam kuat mengion sempurna, pH larutan dapat diketahui jika konsentrasi asam diketahui.

$$[H^+] = Ma \times a \quad \begin{array}{l} Ma = \text{konsentrasi asam} \\ a = \text{valensi asam} \end{array}$$

2) Asam lemah

Asam lemah mengalami ionisasi sebagian ($0 < \alpha < 1$). Perhatikan ionisasi kesetimbangan asam lemah berikut :



Dari persamaan di atas dapat diketahui konsentrasi kesetimbangan asam lemah adalah $Ma(1-\alpha)$. Harga derajat ionisasi (α) asam lemah sangat kecil (mendekati nol), sehingga

$$(1-\alpha) \approx 1, \text{ maka } Ma(1-\alpha) = Ma$$

Dalam reaksi kesetimbangan diketahui bahwa koefisien H^+ = koefisien A^- , sehingga $[H^+] = [A^-]$, maka

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$K_a = \frac{[H^+][H^+]}{Ma}$$

$$[H^+]^2 = K_a \cdot Ma$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a}$$

K_a = tetapan ionisasi asam

M_a = konsentrasi asam.

Selain persamaan di atas, untuk menghitung konsentrasi H^+ dapat dengan persamaan :

$$[\text{H}^+] = M_a \cdot \alpha$$

Untuk menghitung pH dapat menggunakan persamaan berikut ini :

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

f. Menghitung pH larutan basa

1) Basa kuat

Seperti halnya asam kuat, pH larutan basa kuat dapat ditentukan hanya dengan mengetahui konsentrasi basa.

$$[\text{OH}^-] = M_b \times b \quad M_b = \text{konsentrasi basa}$$

$$b = \text{valensi basa}$$

2) Basa lemah

Analog dengan asam lemah, cara menentukan konsentrasi OH^- dari basa lemah yaitu :

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b}$$

$$[\text{OH}^-] = M_b \cdot \alpha$$

Setelah konsentraso OH^- diperoleh, dapat digunakan untuk menghitung pOH dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

Berdasarkan harga pOH, harga pH dapat dihitung dengan persamaan :

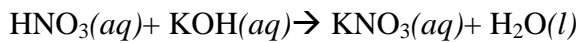
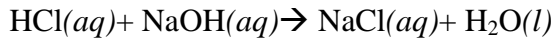
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

g. Berbagai jenis reaksi dalam larutan asam basa

1) Reaksi asam dengan basa



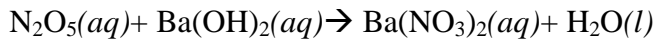
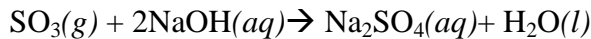
Contoh :



2) Reaksi oksida asam dengan basa



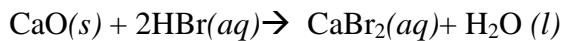
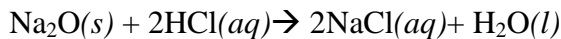
Contoh :



3) Reaksi oksida basa dengan asam



Contoh :



h. Reaksi pergantian rangkap

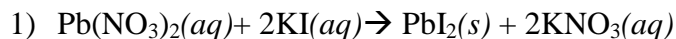
Reaksi pergantian rangkap dapat dirumuskan sebagai berikut :



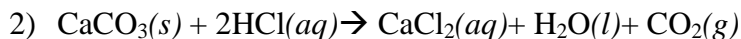
Senyawa AB dan CD dapat berupa asam, basa, atau garam. Reaksi dapat berlangsung apabila AD dan CB memenuhi paling tidak satu dari kriteria berikut :

- 1) Sukar larut dalam air (mengendap)
- 2) Merupakan senyawa yang tidak stabil
- 3) Merupakan senyawa elektrolit yang lebih lemah dari AB atau CD

Contoh :



PbI₂ mengendap



H₂CO₃ yang terbentuk tidak stabil, sehingga menjadi H₂O dan CO₂

i. Reaksi Redoks

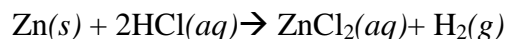
- 1) Reaksi logam dan asam kuat encer

Reaksi logam dengan asam kuat encer menghasilkan garam dan gas hidrogen.



Reaksi terjadi karena ion H^+ asam menyerap elektron dari logam. Dalam hal ini, logam mereduksi ion H^+ . Akan tetapi, tidak semua logam dapat memberi elektron (mereduksi) ion H^+ . Logam-logam yang dapat mereduksi ion H^+ terletak di sebelah kiri dalam deret kereaktifan logam.

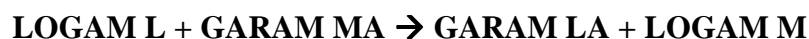
Contoh :



Reaksi antara logam Cu dan larutan H_2SO_4 tidak dapat terjadi karena Cu tidak dapat mereduksi H_2SO_4

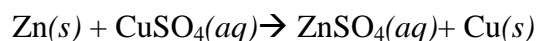
2) Reaksi logam dan garam

Reaksi logam (L) dengan garam (MA) menghasilkan garam LA dan logam M.



Reaksi logam dengan garam merupakan reaksi pendesakan (logam L mendesak logam M). Reaksi ini hanya dapat berlangsung jika logam L terletak di sebelah kiri logam M dalam deret kereaktifan logam (logam L lebih aktif daripada logam M).

Contoh :



Reaksi antara logam Cu dengan $ZnSO_4$ tidak dapat terjadi karena logam Cu tidak dapat mendesak Zn dalam larutan $ZnSO_4$

j. Titrasi asam basa

- 1) Titrasi merupakan metode analisis kuantitatif untuk menentukan konsentrasi suatu larutan.
- 2) Larutan yang akan ditentukan konsentrasinya dititrasi oleh larutan yang konsentrasinya diketahui dengan tepat (larutan standar) dan disertai penambahan indikator.

- 3) Titik akhir titrasi diharapkan mendekati titik ekuivalen yaitu kondisi pada saat larutan asam tepat bereaksi dengan larutan basa. Titik akhir titrasi adalah kondisi pada saat terjadi perubahan warna dari indikator.

Untuk menentukan konsentrasi larutan yang dititrasi dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$M_a \cdot V_a \cdot a = M_b \cdot V_b \cdot b$$

$$V_a \cdot N_a = V_b \cdot N_b$$

Keterangan = V_a = Volume asam V_b = Volume basa
 M_a = konsentrasi asam M_b = konsentrasi basa
 N_a = normalitas asam N_b = normalitas basa
 a = valensi asam b = valensi basa

k. Larutan penyangga

Larutan penyangga atau larutan buffer atau dapar merupakan larutan yang dapat mempertahankan nilai pH pada penambahan sedikit asam, basa, dan pengenceran.

1) Komponen larutan penyangga

Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

a) Larutan penyangga asam.

Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Contoh :



b) Larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Contoh :



2) Membuat Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibuat dengan beberapa cara, yaitu :

a) Larutan penyangga asam

1)) Asam lemah + garamnya

Contoh : pembuatan larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH dengan CH_3COONa .

2)) Asam lemah berlebih + basa kuat

Contoh : pembuatan larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH .

3)) Garam asam lemah berlebih + asam kuat

Contoh : pembuatan larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COONa berlebih dengan HCl .

b) Larutan penyangga basa

1)) Basa lemah + garamnya

Contoh : pembuatan larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_3 dengan NH_4Cl .

2)) Basa lemah berlebih + asam kuat

Contoh : pembuatan larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_3 berlebih dengan HCl .

3)) Garam basa lemah berlebih + basa kuat

Contoh : pembuatan larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_4Cl berlebih dengan NaOH .

3) Menghitung pH larutan penyangga

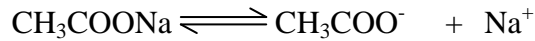
a) pH larutan penyangga asam

Misalkan larutan penyangga asam yang terdiri atas CH_3COOH dan CH_3COONa . Asam asetat mengion sebagian dan natrium asetat mengalami ionisasi sempurna. Misal CH_3COOH yang dilarutkan = a mol dan jumlah yang mengion = x mol, maka susunan kesetimbangannya:



Awal	:	a mol		
Reaksi	:	x mol	x mol	x mol
Setimbang	:	a-x mol	x mol	x mol

Misalkan jumlah mol CH_3COONa yang dilarutkan = g mol. Dalam larutan, garam mengion sempurna sebagai berikut :



Awal	:	g mol		
Reaksi	:	g mol	g mol	g mol
Akhir	:	-	g mol	g mol

Tetapan ionisasi asam asetat :

$$\mathbf{K_a} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Maka konsentrasi ion H^+ :

$$[\text{H}^+] = \mathbf{K_a} \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Dari persamaan di atas, jumlah ion $\text{CH}_3\text{COO}^- = (x + g)$ mol ; jumlah $\text{CH}_3\text{COOH} = (a - x)$ mol. Oleh karena terdapat banyak ion CH_3COO^- yang berasal dari CH_3COONa , kesetimbangan asam asetat akan terdesak ke kiri, sehingga jumlah mol CH_3COOH dianggap tetap a mol dan ion CH_3COO^- dianggap = g mol, maka :

$$[\text{H}^+] = \mathbf{K_a} \frac{(a/v)}{(g/v)}$$

Bila volemula larutan sama, maka :

$$[\text{H}^+] = \mathbf{K_a} \frac{a}{g}$$

$$\mathbf{pH = pK_a - \log \frac{[asam]}{[garam]}}$$

Keterangan : $\mathbf{K_a}$ = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasi (garam)

b) pH larutan penyangga basa

Sama halnya penyangga asam, penyangga basa dapat diturunkan persamaan untuk mencari konsentrasi ion OH⁻, yaitu

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{(b/v)}{(g/v)}$$

Bila volume larutan sama, maka :

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{b}{g}$$

$$\text{pOH} = \text{pK}_b - \log \frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Keterangan : K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasi (garam)

1. Hidrolisis Garam

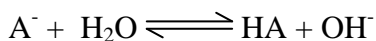
Reaksi hidrolisis merupakan reaksi kesetimbangan. Meskipun hanya sebagian kecil garam yang mengalami hidrolisis, tetapi cukup untuk mengubah pH larutan. Tetapan kesetimbangan dari reaksi hidrolisis disebut tetapan hidrolisis (K_h).

1) Garam dari asam kuat dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis, sehingga larutannya bersifat netral ($\text{pH} = 7$)

2) Garam dari asam lemah dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat mengalami hidrolisis sebagian (parsial), yaitu hidrolisis anion. Misal rumus kimia garam adalah LA, maka hidrolisis anion adalah sebagai berikut :



Tetapan hidrolisisnya :

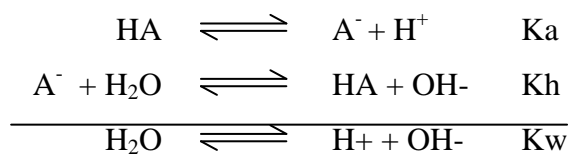
$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]}$$

Konsentrasi ion OH^- sama dengan konsentrasi HA, sedangkan konsentrasi kesetimbangan ion A^- dapat dianggap sama dengan konsentrasi ion A^- yang berasal dari garam (jumlah ion A^- yang terhidrolisis dapat diabaikan). Jika konsentrasi ion A^- itu dimisalkan M, maka

$$\text{Kh} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{\text{M}}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\text{Kh} \times \text{M}}$$

Selanjutnya tetapan hidrolisis Kh dapat dikaitkan dengan tetapan ionisasi asam lemah Ka dan tetapan ionisasi air Kw.



Sehingga,

$$\text{Ka} \times \text{Kh} = \text{Kw}$$

$$\text{Kh} = \frac{\text{Kw}}{\text{Ka}}$$

Maka,

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{\text{Kw}}{\text{Ka}} \times \text{M}}$$

Keterangan :

Kw = tetapan kesetimbangan air

Ka = tetapan ionisasi asam lemah

M = konsentrasi garam

3) Garam dari asam kuat dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis sebagian, yaitu hidrolisis kation. Untuk mengetahui konsentrasi H^+ , dapat dilakukan penurunan yang analog dengan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat. Sehingga dapat diperoleh,

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{\text{Kw}}{\text{Kb}} \times \text{M}}$$

Keterangan :

K_w = tetapan kesetimbangan air

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

M = konsentrasi garam

4) Garam dari asam lemah dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis total. Adapun pH dapat diperkirakan dengan rumus :

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a}{K_b} \times K_w}$$

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan ini adalah :

1. Menurut Cahya Dwi Wahyudi (2010: 30) dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan Permainan *Who Wants to be a Great Chemist?* sebagai Media Pembelajaran Kimia untuk Siswa Kelas XI menyebutkan bahwa pada *software* permainan *Who Wants to be a Great Chemist?* untuk siswa kelas XI dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri yang menarik.
2. Amelia Handayani Burhan (2012: 61) melakukan penelitian dengan judul Pengembangan *Chemistry Game Seri Stoichiometry Academy* sebagai Media Pembelajaran Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas X. Kualitas game seri Stoichiometry Academy yang dikembangkan ini secara keseluruhan dinilai sangat baik oleh 5 *reviewer* dan layak digunakan sebagai media pembelajaran SMA/MA kelas X materi pelajaran hukum-hukum dasar kimia dan perhitungan kimia (stoikiometri).
3. Menurut Rachma Nur Kartika dan Achmad Lutfi (2012: 178) dalam penelitiannya yang berjudul Memotivasi Siswa Belajar Materi Asam Basa Melalui Media Permainan *Ranking One Chemistry Quiz* menyebutkan bahwa media permainan *Ranking One Chemistry Quiz* pada materi asam basa dapat memotivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran materi asam basa.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Tim Pengembang JENI SEAMOLEC (2008) yang berjudul *Permainan Edukatif Berbasis Mobile Sebagai Media Pembelajaran Matematika dan Bahasa Inggris* menunjukkan bahwa *game mobile* edukatif yang menggunakan *open source software* JAVA ME dapat dijadikan media pembelajaran untuk siswa SMP. *Mobile game* ini sudah memenuhi persyaratan pembelajaran karena sudah mencakup unsur perencanaan, pengerjaan, sumber informasi dan monitoring/evaluasi.
- Penelitian yang dilakukan Cahya Dwi Wahyudi (2010) dan Amelia Handayani Burhan (2012) diatas menggunakan model pengembangan prosedural untuk membuat software game yang dihasilkan. Penelitian Rachma Nur Kartika dan Achmad Lutfi (2012) menghasilkan *Ranking One Chemistry Quiz* yang didalamnya memuat materi asam basa. Penelitian Tim Pengembang JENI SEAMOLEC (2008) menghasilkan *mobile game* edukasi yang memenuhi persyaratan pembelajaran. Berdasarkan keempat penelitian diatas, maka peneliti mengembangkan *mobile game* “Brainchemist” sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA pada materi asam basa, larutan penyangga dan hidrolisis garam.

C. Kerangka Pikir

Proses pembelajaran akan efektif apabila siswa berada dalam kondisi yang menyenangkan. Begitu juga sebaliknya, siswa akan merasa merasa tidak nyaman apabila proses pembelajaran terlalu dipaksakan. Menghadirkan suasana proses pembelajaran yang menyenangkan harus selalu diupayakan agar hasil yang diperoleh dari proses tersebut optimal.

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan adalah dengan membuat inovasi media pembelajaran baru yang dapat menunjang proses pembelajaran yang menyenangkan. Kemanjuaan teknologi dan komunikasi dapat dimanfaatkan untuk menghadirkan media pembelajaran yang menyenangkan.

Siswa seringkali bersinggungan dengan perangkat-perangkat teknologi bergerak seperti *mobile phone*. *Mobile phone* dengan berbagai fasilitasnya telah menjadi gelombang kecenderungan baru yang sangat memungkinkan dijadikan sebagai sarana belajar atau lebih dikenal dengan istilah *mobile learning*. *Mobile learning* memungkinkan terciptanya suasana belajar yang tidak terikat waktu dan tempat. Siswa dapat belajar di mana saja dan kapan saja melalui *mobile phone* sebagai sarana *mobile learning*. *Mobile learning* dapat kemas secara menarik dalam sebuah permainan *mobile phone* atau lebih dikenal sebagai *mobile game based learning*.

Asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam merupakan salah satu dari beberapa jenis materi pelajaran kimia yang dapat dikemas secara apik menarik dalam sebuah *mobile game*. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sebuah *mobile game* yang diberi nama “Brainchemist”.

Mobile game “Brainchemist” merupakan media pembelajaran dengan basis generasi *mobile phone* terbaru; *smartphone* Android. Sistem operasi Android dipilih karena ia merupakan sistem operasi terbuka yang memungkinkan pengguna menambahkan sendiri aplikasi-aplikasi yang diinginkan secara bebas disamping aplikasi dasar bawaan *mobile phone*.

Mobile game “Brainchemist” diharapkan dapat menjadi media *mobile learning* untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Semakin sering bermain *mobile game* “Brainchemist”, siswa akan semakin sering berlatih memecahkan masalah-masalah tentang asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam. *Mobile game* “Brainchemist” disajikan dalam kemasan yang menarik dan interaktif sehingga selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam mempelajari kimia. Selain itu diharapkan dapat dijadikan sarana untuk belajar mandiri atau sebagai sumber referensi siswa SMA/MA.